

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
27. Dezember 2013 (27.12.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/189482 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
G06K 9/00 (2006.01) **G08G 1/16** (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2013/100156
- (22) Internationales Anmeldedatum:
30. April 2013 (30.04.2013)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2012 105 332.4 19. Juni 2012 (19.06.2012) DE
- (71) Anmelder: **CONTI TEMIC MICROELECTRONIC GMBH** [DE/DE]; Sieboldstraße 19, 90411 Nürnberg (DE). **CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG** [DE/DE]; Guerickestraße 7, 60488 Frankfurt (DE).
- (72) Erfinder: **GREWE, Ralf**; Friedrichshafener Straße 56, 88131 Lindau (DE). **HOHM, Andree**; Blumenstraße 7, 63785 Obernburg (DE). **WINNER, Hermann**; Theodor-Rößler-Straße 18, 76467 Bietigheim (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,

BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: METHOD FOR DISPLAYING A VEHICLE ENVIRONMENT

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR DARSTELLUNG EINER FAHRZEUGUMGEBUNG

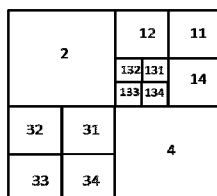


Fig. 1a

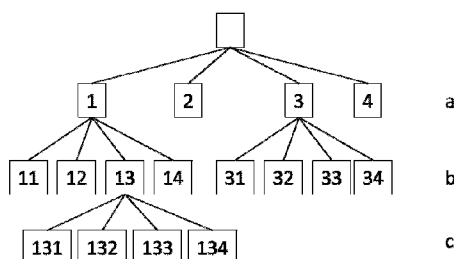


Fig. 1b

(57) Abstract: The invention specifies a method for displaying a vehicle environment with at least two levels of resolution for a vehicle. The vehicle comprises a sensor system for detecting the environment and at least one driver assistance system. The environment model is designed as a probability grid having a plurality of grid cells. Data from at least two grid cells are combined at a high resolution level and are stored in a grid cell at a lower resolution level.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren zur Darstellung einer Fahrzeugumgebung mit zumindest zwei Auflösungsebenen für ein Fahrzeug angegeben. Das Fahrzeug umfasst Sensorsystem zur Umfelderkennung und zumindest einem Fahrerassistenzsystem. Das Umfeldmodell ist als ein Wahrscheinlichkeitsgitter mit einer Vielzahl von Gitterzellen ausgestaltet. Daten aus zumindest zwei Gitterzellen werden auf einer hohen Auflösungsebene zusammengefasst und in einer Gitterzelle auf einer niedrigeren Auflösungsstufe hinterlegt.

Verfahren zur Darstellung einer Fahrzeugumgebung

Nahezu alle bekannten serienverfügbaren Fahrerassistenzsysteme, die auf Daten von Umgebungserfassungssensorik basieren, nutzen ein objektabstraktes Umfeldmodell, typischerweise wird eine Objektliste mit Umgebungsobjekten zur Verfügung gestellt. Von Objekten unbesetzte Flächen, die einen potentiellen Manörraum definieren, werden über einen solchen Ansatz nicht abgedeckt. Im Bereich der Forschung sind Ansätze bekannt, Sensoren zu verwenden, die eine Belegungsinformation über einen definierten Bereich im Umfeld des Fahrzeuges liefern und diese in eine Belegungskarte eintragen. Die Belegungskarte ist vorzugsweise als ein Wahrscheinlichkeitsgitter ausgestaltet, das pro Gitterzelle zumindest einen Wahrscheinlichkeitswert enthält, z.B. ob sich in diesem Raumsegment in der Fahrzeugumgebung ein Objekt befindet, d.h. die Zelle belegt ist. Für ein Wahrscheinlichkeitsgitter ist eine räumliche Diskretisierung des Fahrzeugumfeldes notwendig.

Neben einer Diskretisierung mit konstanter Schrittweite können Diskretisierungsverfahren, die verschiedene Auflösungsstufen unterstützen, zum Einsatz kommen. Bekannt sind hier im vor allem sog. Quadrees im zweidimensionalen Raum und Octrees im dreidimensionalen Raum, die auf einer rekursiven Unterteilung einer Fläche in Viertel basieren. Dies ist beispielhaft in der Figur 1a dargestellt. Zur Speicherung der Daten (Wahrscheinlichkeitswerte) kann eine baumartige Datenstruktur verwendet werden, diese ist beispielhaft in Abbildung 1b dargestellt.

Es ist die Aufgabe der hier vorliegenden Erfindung ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Abbildung einer Umgebung in ein Umfeldmodell insbesondere für ein Fahrzeug anzugeben. Das Umfeldmodell kann Umfelddaten in verschiedenen Auflösungsstufen verarbeiten und zur Verfügung stellen.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst. Eine vorteilhafte Verwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird in den weiteren unabhängigen Ansprüchen angegeben.

Das erfindungsgemäße Verfahren umfasst die Abbildung einer Fahrzeugumgebung in ein Umfeldmodell mit zumindest zwei Auflösungsebenen. Das Umfeldmodell ist als ein Wahrscheinlichkeitsgitter mit einer Vielzahl von Gitterzellen ausgestaltet. Mit unterschiedlichen Auflösungsebenen ist eine unterschiedliche örtliche Auflösung gemeint. In einer hohen Auflösungsebene wird eine vorgegebene Region im Umfeld durch eine höhere Anzahl von Gitterzellen dargestellt, als in einer niedrigen Auflösungsebene. Das Verfahren ist für ein Fahrzeug vorgesehen, das zumindest ein Sensorsystem zur Umfelderkennung und zumindest ein Fahrerassistenzsystem umfasst. Das Sensorsystem stellt die Umfeldinformationen für das Umfeldmodell zur Verfügung und die Funktion des Fahrerassistenzsystems basiert auf dem so erstellten Umfeldmodell. Daten aus zumindest zwei Gitterzellen auf einer hohen Auflösungsebene werden zusammengefasst und in einer Gitterzelle in einer niedrigeren Auflösungsstufe hinterlegt.

Prinzipiell kann eine Verarbeitung der Daten in verschiedenen Auflösungsebenen durchgeführt werden. In Figur 1b sind beispielhaft drei Auflösungsebenen (a,b,c) als Baumstruktur dargestellt. Insbesondere kann durch ein Verarbeiten von Informationen auf niedriger Ebene (gröberer Auflösung) für Anwendungen, die keine hohe Auflösung benötigen, Rechenzeit eingespart werden.

Da Informationen nicht auf allen Ebenen des Baums vorliegen, ist ein Verfahren zum Erzeugen von Informationen auf einer höheren oder tieferen Ebene notwendig. Da insbesondere auf einer höheren Ebene (Auflösungsstufe) keine feiner aufgelösten In-

formationen vorliegen, werden die Informationen der nächsten niedrigeren, belegten Ebene verwendet.

Für den Zugriff auf Informationen einer niedrigeren Ebene, z.B. Auflösungsstufe b in Figur 1b, müssen mehrere Zellen mit höherer Auflösung, z.B. Auflösungsstufe c in Figur 1b, zusammengefasst werden. Eine einfache Mittelung für die Verarbeitung von Wahrscheinlichkeiten würde bei einer Verwendung in einem Umfeldmodell für ein Fahrerassistenzsystem zu einem falschen Resultat führen, wie das folgende Beispiel erläutert: Bei einer festgestellter Belegung einer Zelle von 100% und drei nicht belegten Zellen (0%) des Untergitters ist eine Belegung von 25%, wie der Mittelwert es ergeben würden, nicht korrekt, da auf der zusammengefassten Fläche immer noch zu 100% eine Belegung gegeben ist.

Das erfindungsgemäße Verfahren sieht vor, dass für eine Zusammenfassung von zumindest zwei Gitterzellen auf einer hohen Auflösungsebene der Wert einer der zumindest zwei Gitterzellen übernommen und in eine Gitterzelle auf einer niedrigeren Auflösungsstufe hinterlegt wird.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung enthalten die zumindest zwei Gitterzellen auf einer hohen Auflösungsebene einen Wahrscheinlichkeitswert, der eine Belegungswahrscheinlichkeit angibt. Die Belegwahrscheinlichkeit gibt an, ob der entsprechende Bereich in der Realwelt z.B. durch Hindernisse belegt und somit für ein Fahrzeug nicht passierbar ist. Durch die Verringerung der Auflösung wird die Information über die Position des belegten Bereiches ungenauer, es darf aber keine Information darüber verloren gehen, dass ein belegter Bereich vorliegt. Für die Zusammenfassung wird also der maximale Wert der Gitterzellen auf einer hohen Auflösungsebene in eine Gitterzelle auf einer niedrigeren Auflösungsstufe eingetragen.

In Figur 2 ist dieser Prozess beispielhaft für das Zusammenfassen von vier Zellen dargestellt. In Figur 2a umfasst das Viertel im unteren linken Bereich des Wahrscheinlichkeitsgitters vier Zellen, davon ist eine durch eine schwarze Färbung als belegt gekennzeichnet bzw. weist die maximale Belegwahrscheinlichkeit der vier Zellen auf. In Figur 2b ist das Viertel zusammengefasst in einer niedrigeren Auflösungsstufe dargestellt, der gesamte Bereich ist nun schwarz gefärbt und ist somit als belegt gekennzeichnet bzw. trägt die maximale Belegwahrscheinlichkeit der vier Einzelzellen aus Fig. 2a. Für alle Ausführungsbeispiele der Erfindung gilt, dass neben einer rekursiven Aufteilung in Viertel (Ebene, Quadtree) bzw. Achtel (Räumlich, Octtree) auch beliebige andere Aufteilungen möglich sind. Allgemein formuliert ist für jede Dimension m eine natürlich zahlige Unterteilung $\prod_{i=1}^m n_i; m, n_i \in \mathbb{N}; n_i \geq 2$ möglich.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung enthalten die Gitterzellen die zumindest zwei Gitterzellen auf einer hohen Auflösungsebene nur einen einzigen Wahrscheinlichkeitswert, der eine Belegungswahrscheinlichkeit angibt.

In einer weiteren positiven Ausgestaltung der Erfindung enthalten die zumindest zwei Gitterzellen auf einer hohen Auflösungsebene einen Wahrscheinlichkeitswert, der eine Freiraumwahrscheinlichkeit angibt. Die Freiraumwahrscheinlichkeit gibt an, ob der entsprechende Bereich in der Realwelt frei und damit für ein Fahrzeug passierbar ist. Für die Zusammenfassung wird der minimale Wert der Gitterzellen auf einer hohen Auflösungsebene in eine Gitterzelle auf einer niedrigeren Auflösungsstufe eingetragen.

In einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung enthalten die Gitterzellen die zumindest zwei Gitterzellen auf einer hohen

Auflösungsebene nur einen einzigen Wahrscheinlichkeitswert, der eine Freiraumwahrscheinlichkeit angibt.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind in den zumindest zwei Gitterzellen auf einer hohen Auflösungsebene zumindest zwei Wahrscheinlichkeitswerte hinterlegt, nämlich ein Wahrscheinlichkeitswert, der eine Belegungswahrscheinlichkeit angibt, und ein Wahrscheinlichkeitswert, der eine Freiraumwahrscheinlichkeit angibt. Für die Zusammenfassung der Gitterzellen werden der maximale Wert für die Belegungswahrscheinlichkeit und der zur Gitterzelle mit dem maximalen Wert gehörige Freiraumwert auf einer hohen Auflösungsebene in eine Gitterzelle auf einer niedrigeren Auflösungsstufe eingetragen.

Insbesondere ist in dem Fall, dass eine Mehrzahl von Gitterzellen des Wahrscheinlichkeitsgitter einen Wert für eine reflektierte Energie eines Radar- oder Lidar- oder Ultraschallsensors enthalten eine Zusammenfassung derart vorgesehen, dass der minimale Wert der Gitterzellen auf einer hohen Auflösungsebene in eine Gitterzelle auf einer niedrigeren Auflösungsstufe eingetragen wird.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung enthalten eine Mehrzahl von Gitterzellen des Wahrscheinlichkeitsgitters einen von einem Kamerasensorsystem zur Verfügung gestellten Wert, der eine Höhe oder einen Höhengradienten angibt für dieses Raumsegment angibt. Für eine Zusammenfassung wird der minimale Wert der Gitterzellen oder der maximale Wert der Gitterzellen auf einer hohen Auflösungsebene in eine Gitterzelle auf einer niedrigeren Auflösungsstufe eingetragen.

In einer positiven Ausgestaltung der Erfindung ist der Wert in einer Gitterzelle auf einer niedrigeren Auflösungsstufe in Form eines Verweises auf diejenige Gitterzelle einer hohen Auflösungsebene hinterlegt, deren Wert übernommen werden soll. Beispielhaft ist dies in Figur 3 dargestellt. Dort geben die fett markierten Pfade einen Verweis auf eine Zelle in einer höheren Auflösungsebene an.

Damit kann ein neues Berechnen der relevanten Werte auf einer niedrigen Ebene für jeden neuen Zugriff vermieden werden und es lassen sich die relevanten Werte auf eine effiziente Weise speichern. Dazu wird in jedem Knoten auf hoher Ebene auf den relevanten Knoten auf niedrigerer Ebene verwiesen, z.B. durch Angabe des jeweiligen Quadranten.

Vorteilhaft ist die Verwendung des oben vorgestellten Verfahrens in einem Fahrzeug mit zumindest zwei Umfeldsensoren mit einer unterschiedlichen Auflösung zur Zusammenführung von Daten der Sensoren. Für die Fusion mehrerer Sensoren kann das beschriebene Verfahren in umgekehrter Reihenfolge eingesetzt werden. Ein Sensor A mit niedriger Auflösung (Figur 2 b) wird mit einem Sensor B mit hoher Auflösung (Abb. 2a) fusioniert. Dazu wird die niedrig aufgelöste Information von Sensor A mit der relevanten Information des hoch auflösenden Sensors B fusioniert.

Weiterhin vorteilhaft ist eine Verwendung des oben vorgestellten Verfahrens in einem Fahrzeug mit zumindest zwei Fahrerassistenzfunktionen, wobei ein erstes Fahrerassistenzsystem Umfelddaten mit einer höheren Auflösungsstufe benötigt als ein zweites Fahrerassistenzsystem. Die Baumstruktur zum Speichern der Daten mit Verweis auf die relevanten Zellen kann insbesondere in einem Netzwerk mit mehreren Teilnehmern für die effiziente Datenübertragung verwendet werden. Eine Quelle

sendet den Baum bis hin zur höchsten Auflösungsebene an alle empfangenden Teilnehmer. Die empfangenden Teilnehmer rekonstruieren sich den Baum bis zur benötigten Auflösungsebene, Ebenen höherer Ordnung werden z.B. ignoriert. Dadurch kann bei den Teilnehmern, die nicht die maximale Auflösungsebene benötigen, Speicherplatz und Rechenzeit gespart werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Abbildung einer Fahrzeugumgebung in ein Umfeldmodell für ein Fahrzeug, wobei
 - das Fahrzeug ein Sensorsystem zur Umfelderkennung und zumindest einem Fahrerassistenzsystem umfasst, und
 - das Umfeldmodell zumindest zwei Auflösungsebenen umfasst und das Umfeldmodell als ein Wahrscheinlichkeitsgitter mit einer Vielzahl von Gitterzellen ausgestaltet ist**dadurch gekennzeichnet, dass**

Daten aus zumindest zwei Gitterzellen auf einer hohen Auflösungsebene zusammengefasst und in eine Gitterzelle auf einer niedrigeren Auflösungsstufe hinterlegt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
für eine Zusammenfassung von zumindest zwei Gitterzellen auf einer hohen Auflösungsebene der Wert einer der zumindest zwei Gitterzellen übernommen wird und in eine Gitterzelle auf einer niedrigeren Auflösungsstufe hinterlegt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
 - die zumindest zwei Gitterzellen auf einer hohen Auflösungsebene einen Wahrscheinlichkeitswert enthalten, der eine Belegungswahrscheinlichkeit angibt, und
 - für die Zusammenfassung der maximale Wert der Gitterzellen auf einer hohen Auflösungsebene in eine Gitterzelle auf einer niedrigeren Auflösungsstufe eingetragen wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Gitterzellen die zumindest zwei Gitterzellen auf einer hohen Auflösungsebene nur einen einzigen Wahrscheinlichkeitswert enthalten, der eine Belegungswahrscheinlichkeit angibt.

5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass

- die zumindest zwei Gitterzellen auf einer hohen Auflösungsebene je einen Wahrscheinlichkeitswert enthalten, der eine Freiramwahrscheinlichkeit angibt, und
- für die Zusammenfassung der minimale Wert der Gitterzellen auf einer hohen Auflösungsebene in eine Gitterzelle auf einer niedrigeren Auflösungsstufe eingetragen wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Gitterzellen die zumindest zwei Gitterzellen auf einer hohen Auflösungsebene nur einen einzigen Wahrscheinlichkeitswert enthalten, der eine Freiraumwahrscheinlichkeit angibt.

7. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die zumindest zwei Gitterzellen auf einer hohen Auflösungsebene je

- einen Wahrscheinlichkeitswert, der eine Belegungswahrscheinlichkeit angibt, und
- einen Wahrscheinlichkeitswert, der eine Freiraumwahrscheinlichkeit angibt,

enthalten und für die Zusammenfassung der maximale Wert der Gitterzellen für die Belegungswahrscheinlichkeit und der zur Gitterzelle mit dem maximalen Wert gehörige Freiraumwert auf einer hohen Auflösungsebene in eine Gitterzelle auf einer niedrigeren Auflösungsstufe eingetragen wird.

8. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, dass

eine Mehrzahl von Gitterzellen des Wahrscheinlichkeitsgitters einen Wert für eine reflektierte Energie eines Radar- oder Lidar- oder Ultraschallsensors enthalten und für eine Zusammenfassung der minimale Wert der Gitterzellen auf einer hohen Auflösungsebene in eine Gitterzelle auf einer niedrigeren Auflösungsstufe eingetragen wird.

9. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, dass

eine Mehrzahl von Gitterzellen des Wahrscheinlichkeitsgitters einen von einem Kamerasensorsystem zur Verfügung gestellten Wert enthalten, der eine Höhe oder einen Höhengradienten angibt und für eine Zusammenfassung der minimale Wert der Gitterzellen oder der maximale Wert der Gitterzellen auf einer hohen Auflösungsebene in eine Gitterzelle auf einer niedrigeren Auflösungsstufe eingetragen wird.

10. Verfahren nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Wert in eine Gitterzelle auf einer niedrigeren Auflösungsstufe in Form eines Verweises auf diejenige Gitter-

zelle einer hohen Auflösungsebene hinterlegt wird, deren Wert übernommen werden soll.

11. Verwendung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1-10 in einem Fahrzeug mit zumindest zwei Umfeldsensoren mit einer unterschiedlichen Auflösung zur Zusammenführung von Daten der Sensoren.
12. Verwendung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1-10 in einem Fahrzeug mit zumindest zwei Fahrerassistenzfunktionen, wobei ein erstes Fahrerassistenzsystem Umfelddaten mit einer höheren Auflösungsstufe benötigt als ein zweites Fahrerassistenzsystem.

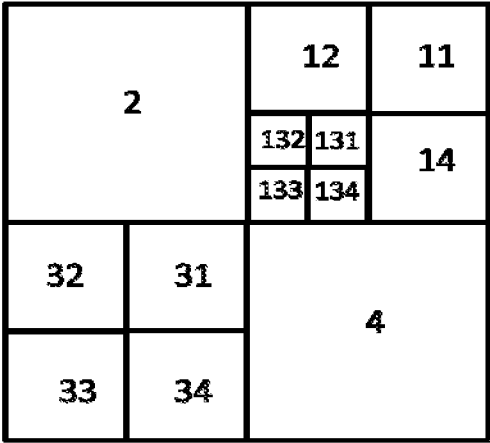


Fig. 1a

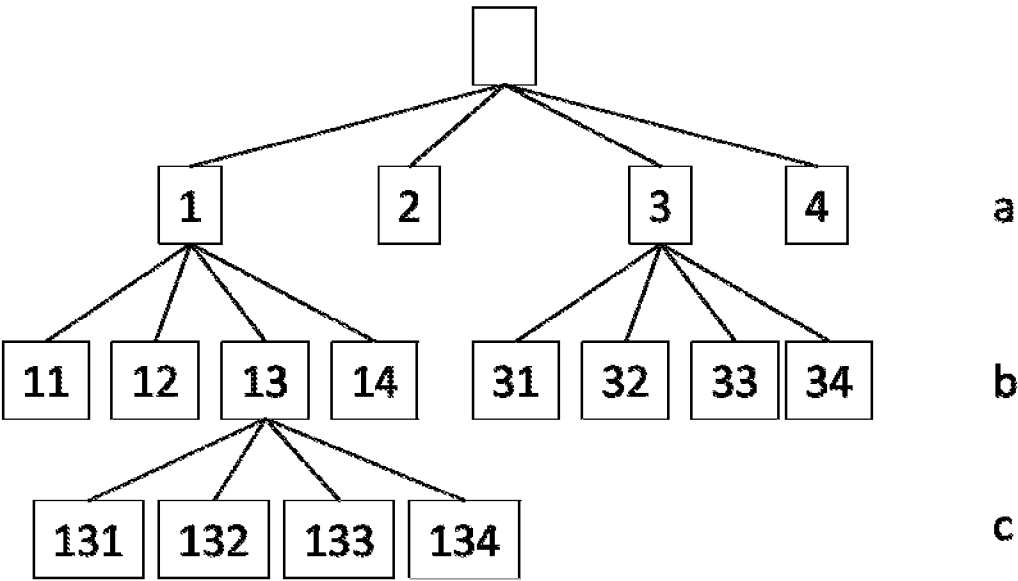


Fig. 1b

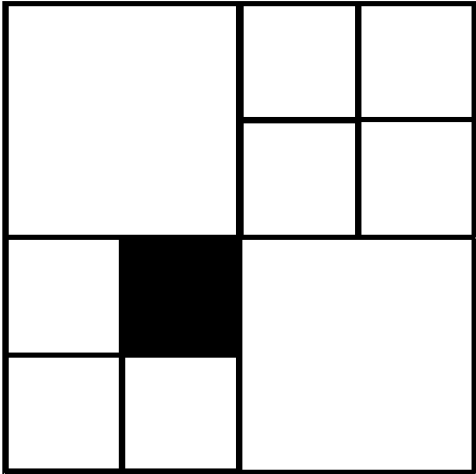


Fig. 2a)

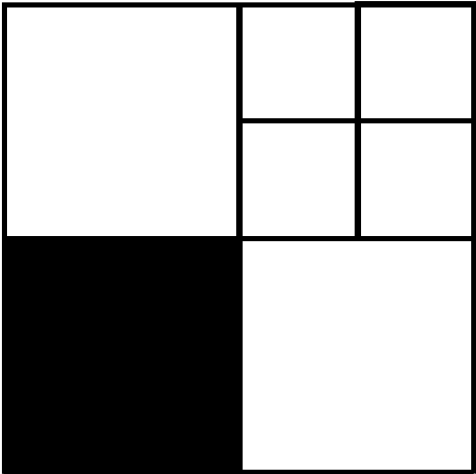
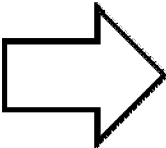
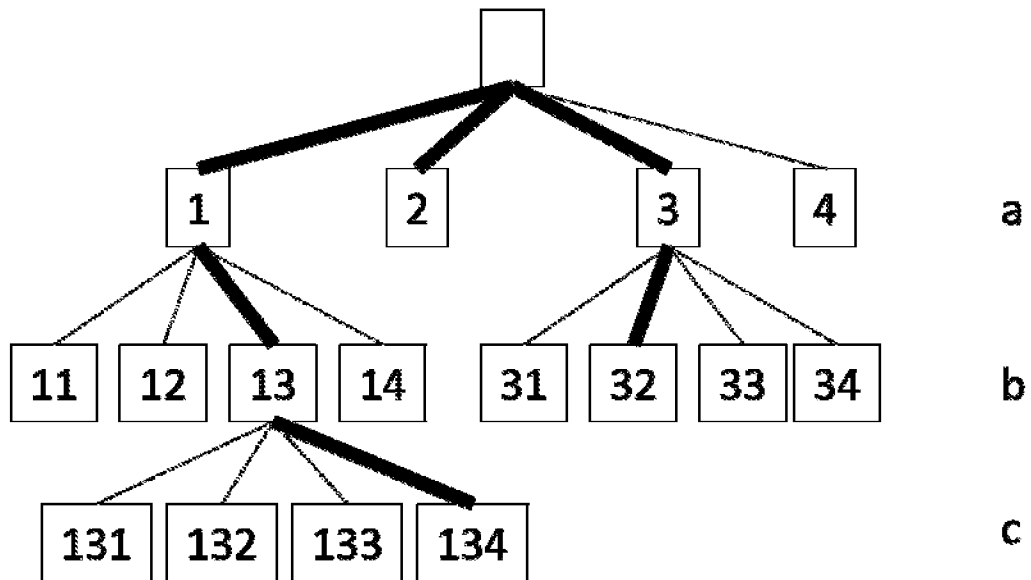


Fig. 2b)

3/3



Figur 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2013/100156

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G06K9/00 G08G1/16
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G06K G08B G08G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KRAETZSCHMAR ET AL: "Probabilistic Quadrees for Variable-Resolution Mapping of Large Environments", 5TH IFAC SYMPOSIUM ON INTELLIGENT AUTONOMOUS VEHICLES, 5 July 2004 (2004-07-05), XP055076023, Sekt.3 -----	1-12
X	DE 10 2010 006828 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 4 August 2011 (2011-08-04) Abs.3-5, 18, 42, 60-62 -----	1-12
X	DE 10 2009 007395 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 1 October 2009 (2009-10-01) Abs. 2-5, 9 ----- -/-	1-12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 August 2013

Date of mailing of the international search report

29/08/2013

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Darolti, Cristina

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2013/100156

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Foley, van Dam, Feiner, Hughes: "Computer Graphics: Principles and Practice", 1 January 1990 (1990-01-01), Pearson, XP002711611, pages 548-555, Sekt. 12.6.3; figure 12.22 -----	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2013/100156

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102010006828 A1	04-08-2011	NONE	
DE 102009007395 A1	01-10-2009	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2013/100156

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G06K9/00 G08G1/16
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G06K G08B G08G

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	KRAETZSCHMAR ET AL: "Probabilistic Quadrees for Variable-Resolution Mapping of Large Environments", 5TH IFAC SYMPOSIUM ON INTELLIGENT AUTONOMOUS VEHICLES, 5. Juli 2004 (2004-07-05), XP055076023, Sekt.3 -----	1-12
X	DE 10 2010 006828 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 4. August 2011 (2011-08-04) Abs.3-5, 18, 42, 60-62 -----	1-12
X	DE 10 2009 007395 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 1. Oktober 2009 (2009-10-01) Abs. 2-5, 9 ----- -/-	1-12

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. August 2013

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

29/08/2013

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Darolti, Cristina

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	Foley, van Dam, Feiner, Hughes: "Computer Graphics: Principles and Practice", 1. Januar 1990 (1990-01-01), Pearson, XP002711611, Seiten 548-555, Sekt. 12.6.3; Abbildung 12.22 -----	1-12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2013/100156

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102010006828 A1	04-08-2011	KEINE	
DE 102009007395 A1	01-10-2009	KEINE	